

PEMBERDAYAAN KETERAMPILAN AGRIKULTUR MASYARAKAT MELALUI BUDIDAYA JAHE MERAH BERBASIS PROTRAY

Azizul Ghofar Candra Wicaksono^{1*}, Buyung Kusumawardhana²

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Semarang

Jl. Dr. Cipto – Lontar No 1 Semarang

²Program Studi Pendidikan Jasmani Keolahragaan dan Rekreasi, Universitas PGRI Semarang

Jl. Dr. Cipto – Lontar No 1 Semarang

*Email: azizul.wicaksono@upgris.ac.id

Abstrak

Sektor pertanian merupakan salah satu sektor unggulan dari masyarakat kota Semarang, terutama di daerah Bubakan, Kecamatan Mijen. Wilayah ini merupakan daerah dengan komoditas utama Durian. Namun, tidak hanya mengandalkan komoditas durian, masyarakat juga mengembangkan jahe sebagai komoditas tambahan untuk pertanian masyarakat, sayangnya budidaya jahe yang dilakukan tidak berkembang dengan baik. Tujuan dari program yang dilakukan ialah meningkatkan keterampilan agrikultur masyarakat untuk komoditas jahe merah. Program ini dilakukan dengan cara memberikan pembekalan kepada masyarakat tentang penanaman jahe merah dengan teknik protray. Dilanjutkan dengan Pelaksanaan budidaya jahe merah itu sendiri. Keberhasilan dari program ini diukur dengan adanya perubahan tingkat pengetahuan agrikultur masyarakat dan hasil dari masing-masing tahapan budidaya jahe merah. Hasil program menunjukkan bahwa masyarakat telah mengalami peningkatan pengetahuan agrikultur sebesar 3% dari kondisi sebelum program. Keterampilan budidaya masyarakat juga semakin berkembang yang terlihat dari kegiatan praktik dan hasil dari masing-masing tahapan budidaya.

Kata Kunci: keterampilan agrikultur, budidaya, jahe merah, protray

PENDAHULUAN

Kota Semarang dengan luas wilayah 373,70 Km² Secara administratif Kota Semarang terbagi menjadi 16 Kecamatan dan 177 Kelurahan. Dari 16 Kecamatan yang ada, salah satu yang terbesar ialah Kecamatan Mijen dengan luas wilayah 57,55 Km². Kecamatan Mijen ini terletak di daerah perbukitan dengan ketinggian sebesar 235 Mdpl (BPS, 2014). Kecamatan Mijen memiliki pertumbuhan penduduk yang cukup tinggi sebesar 2,33%. Pada tahun 2014 tercatat bahwa kepadatan penduduk Kecamatan Mijen sebanyak 1006 jiwa per m² dengan jumlah warga sebanyak 57.887 (BPS, 2014).

Kecamatan Mijen terdiri dari 14 kelurahan, dimana salah satunya ialah kelurahan Bubakan yang memiliki luas daerah 2,09 Km² dengan total jumlah penduduk sebanyak 2154 jiwa pada tahun 2014. Kelurahan bubakan memiliki potensi yang sangat besar dalam bidang perkebunan dan hortikultura, dengan pemilikan lahan tegal/kebun seluas 20,295 Ha. Lahan yang luas dan ditambah dengan kondisi iklim serta curah hujan yang tinggi, membuat kelurahan ini menjadi salah satu area yang strategis dalam pengembangan tanaman hortikultura (BPS, 2015).

Pertanian utama warga Bubakan Mijen ialah durian dengan jangka waktu panen sebanyak satu kali dalam satu tahun. Lamanya masa panen, mendorong masyarakat untuk mencoba mengembangkan pertanian jahe dan tanaman lainnya dengan sistem multikultur di area sekitar perkebunan durian. Hal ini dilakukan masyarakat untuk menambah penghasilan, dengan jangka waktu panen yang berbeda antara durian dan tanaman lain lainnya, masyarakat mampu melakukan pemanenan secara berkelanjutan, sehingga penghasilan warga juga akan meningkat.

Pertanian multikultur yang dilakukan oleh warga Bubakan Mijen pada dasarnya memiliki beberapa keunggulan, yaitu dapat menjaga tingkat kesuburan tanah terutama dalam mempertahankan kadar nutrisi dan bakteri tanah, serta mengurangi hama (Baldwin, 2006). Selain penanaman di kebun, masyarakat juga mencoba mengembangkan tanaman jahe di sekitar pekarangan rumah. Sayangnya teknik penanaman yang dilakukan oleh warga terkesan seadanya. Penanaman dilakukan secara langsung di lahan dan polibag dan dilakukan penyiraman secara berkala tanpa mempertimbangkan teknik pembibitan, penyediaan nutrisi, perawatan maupun teknik pemanenan. Hal ini menyebabkan jahe yang ditanam oleh warga memiliki hasil produksi yang rendah dengan rata-rata kurang dari dua

kilo per polibag ukuran 30x30 cm dalam sekali panen, padahal untuk teknik pertanian jahe yang optimal dapat mencapai 3-5 kilogram tiap kali panen per polibag ukuran 30x30 cm dengan jangka waktu panen berkisar 8-10 bulan.

Kendala utama masyarakat dalam pelaksanaan budidaya jahe ialah terkait dengan teknik budidaya. masyarakat tidak mempelajari teknik budidaya jahe terlebih dahulu dan langsung menanam dilahan atau polibag. hal inilah yang menyebabkan hasil dari budidaya jahe masyarakat menjadi rendah. Oleh karena itu, masyarakat perlu diperkenalkan teknik budidaya yang mudah untuk dilakukan, salah satunya ialah dengan teknik single-bud protray. Teknik protray ini pertama kali dikembangkan di India. Teknik ini pada prinsipnya merupakan penanaman jahe merah dengan menggunakan tunas tunggal dari rhizoma dalam pro-tray dan ditumbuhkan di selama 30 hari dengan diikuti oleh beberapa prosedur khusus selama penanaman tunas tunggal seperti sterilisasi tunas, pemilihan media penanaman hingga pengairan dan irigasi. Penggunaan tunas tunggal ini memiliki beberapa keunggulan diantaranya ialah memiliki resistensi yang cukup tinggi terhadap hama dan dapat menurunkan biaya produksi karena hanya menggunakan satu tunas tunggal untuk setiap bibitnya (Prasath, 2016).

Selain teknik budidaya, masyarakat juga harus mengetahui jenis-jenis dari komoditas jahe sebagai pertimbangan dalam menjalankan budidaya. Dari berbagai varietas jahe yang ada saat ini, jahe merah memiliki keunggulan dibandingkan dengan jahe lainnya. Jahe merah menjadi salah satu komoditas yang paling banyak diminati karena memiliki banyak kegunaan sebagai obat rematik, asma, stroke, sakit gigi, diabetes, kram, anti-virus, anti inflamasi, migrain, mual, hipertensi, demam, dan infeksi (Malhotra, 2003). Jika dibandingkan dengan jahe lainnya, jahe merah memiliki kandungan pati (52,9%), minyak atsiri (3,9%) dan ekstrak terlarut dalam alkohol (9,93%) lebih tinggi dibandingkan dengan jahe emprit (41,48% pati; 3,5% minyak atsiri; 7,29% ekstrak terlarut) dan jahe gajah (44,25% pati; 2,5% minyak atsiri; 5,81% ekstrak terlarut) (Hernani, 2001). Jahe merah juga menjadi salah satu tanaman yang banyak dikembangkan menjadi bahan baku obat, bumbu masak, bahan pembuat roti, biskuit, es krim dan berbagai makanan atau minuman lainnya. Tingginya kandungan dan manfaat jahe merah dibandingkan dengan jahe lainnya membuat jahe merah ini memiliki nilai ekonomis yang lebih besar dibandingkan varian jahe lainnya. Oleh karena itu sangat efektif apabila masyarakat mampu mengembangkan budidaya untuk komoditas jahe merah dengan teknik single bud protray.

METODE

Waktu dan Tempat Pelaksanaan Program

Program budidaya jahe merah berbasis protray dilaksanakan di Kelurahan Bubakan, Kecamatan Mijen, Kota Semarang. Kegiatan ini dilaksanakan dari bulan Mei 2017 hingga Agustus 2017.

Teknik Pelaksanaan Program

Pelaksanaan budidaya jahe merah berbasis protray dibagi kedalam empat tahap yang terdiri dari tahap workshop, pembibitan dan penyemaian, pemeliharaan, serta Penanaman di lahan. Secara rinci keempat tahap tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. Workshop dan sosialisasi

workshop dan sosialisasi dimulai dengan memberikan informasi kepada masyarakat terkait dengan proses budidaya jahe merah dengan teknik protray, informasi mengenai jahe merah, yang meliputi karakteristik, khasiat/kegunaan, pengolahan pasca panen dan peluang usahanya. Pada kegiatan ini juga dilakukan wawancara dan pemberian angket untuk mengetahui profil awal dari keterampilan agrikultur masyarakat.

2. Pembibitan dan penyemaian

Tahap pembibitan dimulai dengan proses pemilihan/seleksi rimpang jahe merah. Rimpang jahe merah yang dipilih harus memiliki standar yang bagus, diantaranya ialah berukuran besar dan keras, tidak ada luka atau goresan, serta bersih dari hama yang terlihat seperti bercak putih (Rahman, 2009). Rimpang jahe merah yang dipilih berasal dari jahe merah yang berusia kurang lebih satu tahun. Setelah dilakukan seleksi, rimpang jahe merah selanjutnya dicuci hingga bersih dan direndam dalam larutan fungisida dan bakterisida selama 30 menit (Supriyanti, 2015). Proses ini dilakukan dengan tujuan untuk mencegah tumbuhnya patogen yang sering menyerang jahe merah seperti *Ralstonia solanacearum*, *Erwinia*, *Fusarium*, dan berbagai patogen lainnya (Stirling, 2002; Inden, 1988). Selanjutnya rimpang jahe merah dipotong-potong sebanyak 3 ruas atau sekitar 2,5-5cm, masing-masing potongan rimpang harus ada tonjolan mata tunas yang berwarna putih (Bahret, 2008; Geta, 2011). Potongan rimpang selanjutnya ditanam di dalam protray. Sebelumnya di dalam protray telah ditambahkan media tanam terlebih dahulu yang terdiri dari serabut/moss, sekam bakar, dan kompos dengan perbandingan 1:1:1. Porongan rimpang yang telah ditanam di

dalam protray dipelihara di greenhouse atau tempat yang ternaungi. Kegiatan pembibitan ini dilakukan selama kurang lebih 30 hari hingga rimpang jahe memunculkan tunas dengan panjang sekitar 15 cm (ICAR, 2015; Prasath, 2016). Selama itu, bibit harus dipelihara dengan penyiraman dan pembumbunan secara berkala.

3. Pemeliharaan

Setelah dilakukan proses penyemaian, bibit jahe merah akan masuk kedalam tahap pemeliharaan yang dilakukan dengan memindahkan bibit jahe merah dari protray kedalam polibag. Tahap ini dimulai dari proses seleksi bibit terlebih dahulu. Bibit dipisahkan berdasarkan ukuran dan kondisi tunas karena tidak semua tunas tumbuh secara sama (Supriyanti, 2015). Bibit lalu dikeluarkan dari protray dan dipindahkan kedalam polibag yang telah berisi media tanam. Media tanam yang digunakan di tahap pemeliharaan terdiri dari humus, tanah dan sekam dengan perbandingan 1:1:1.

4. Penanaman di lahan

Tahap terakhir dari budidaya jahe merah ialah proses penanaman bibit jahe di lahan. langkah pertama yang harus dilakukan ialah mempersiapkan lahan terlebih dahulu. Lahan harus digemburkan dengan cara dicangkul dan dibiarkan beberapa hari untuk menghilangkan gas yang ada didalam tanah. Setelah itu, tanah dicampur dengan kompos dan dibuat sistem bedengan. Bedengan dilakukan dengan mencangkul tanah dan dibentuk seperti parit-parit dengan lebar bawah parit sebesar 30 cm dan lebar atas parit 60 cm dengan jarak antar parit yang luasnya sama dengan luas bedengan yang telah dibuat (Setyaningrum, 2015). Proses penanaman jahe merah di awal penanaman membutuhkan curah hujan yang tinggi sehingga waktu optimal penanamannya dimulai pada pertengahan atau akhir musim penghujan (Geta, 2011). Sedangkan pada usia jahe merah 5 bulan, pengairan harus dikurangi dan sebaliknya diperbanyak sinar matahari, karena pada usi ini tanaman jahe merah memfokuskan pertumbuhan rimpangnya. Selama penanaman hingga masa panen, tanaman jahe harus dirawan dan rutin dilakukan penyulaman, penyiangan, dan pembumbunan. Penyulaman dilakukan dengan cara mengganti dan menyingkirkan bibit jahe merah yang tidak tumbuh, rusak, atau mati. Penyiangan dilakukan dengan cara menghilangkan gulma dan tanaman lain yang dapat mengganggu pertumbuhan jahe merah. Sedangkan pembumbunan dilakukan dengan cara menggemburkan dan menaikkan kembali tanah yang telah longsor dari bedengan. Hal ini bertujuan untuk menutup kembali pangkal batang tanaman sehingga tanaman menjadi lebih kuat. Selain itu, juga perlu dilakukan penyiraman dan pemupukan secara berkala.

Disamping kegiatan pembudidayaan jahe merah, juga dilakukan pengukuran keterampilan agrikultur masyarakat sebagai proses evaluasi keberhasilan program. Pengukuran tingkat keterampilan agrikultur dilakukan dengan pemberian kuesioner dan lembar observasi. Kuesioner digunakan untuk mengukur pemahaman masyarakat terkait dengan budidaya jahe merah. Kuesioner tersusun dari lima indikator, diantaranya ialah 1) teknik penanaman jahe merah, 2) teknik pemeliharaan jahe merah, 3) karakteristik perkembangan jahe merah, 4) pengolahan hasil budidaya jahe merah, dan 5) peluang usaha budidaya jahe merah. Sedangkan lembar observasi digunakan untuk melihat keterampilan psikomotorik masyarakat dalam melakukan kegiatan budidaya jahe merah.

Teknik Analisis Keberhasilan Program

Data keterlaksanaan program yang diperoleh dari kuesioner maupun lembar observasi selanjutnya dianalisis dengan mix method. Pengetahuan agrikultur yang diperoleh sebelum dan setelah pelaksanaan program dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan statistik deskriptif dan uji t. Analisis ini menggunakan software *spss for windows 2.0*. Untuk hasil observasi keterampilan budidaya jahe merah dianalisis secara kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemberdayaan Pengetahuan Agrikultur Masyarakat

Hasil dari pengetahuan agrikultur masyarakat dapat dilihat pada tabel 1. Hasil ini menunjukkan bahwa rerata pengetahuan agrikultur masyarakat sebelum pelaksanaan program sebesar 73,49 sedangkan pengetahuan agrikultur masyarakat setelah pelaksanaan program meningkat sebesar 2,76 poin menjadi 76,25. Untuk mengetahui signifikansi dari nilai ini, maka dilakukan uji t dengan hasil yang telah ditunjukkan pada tabel 2.

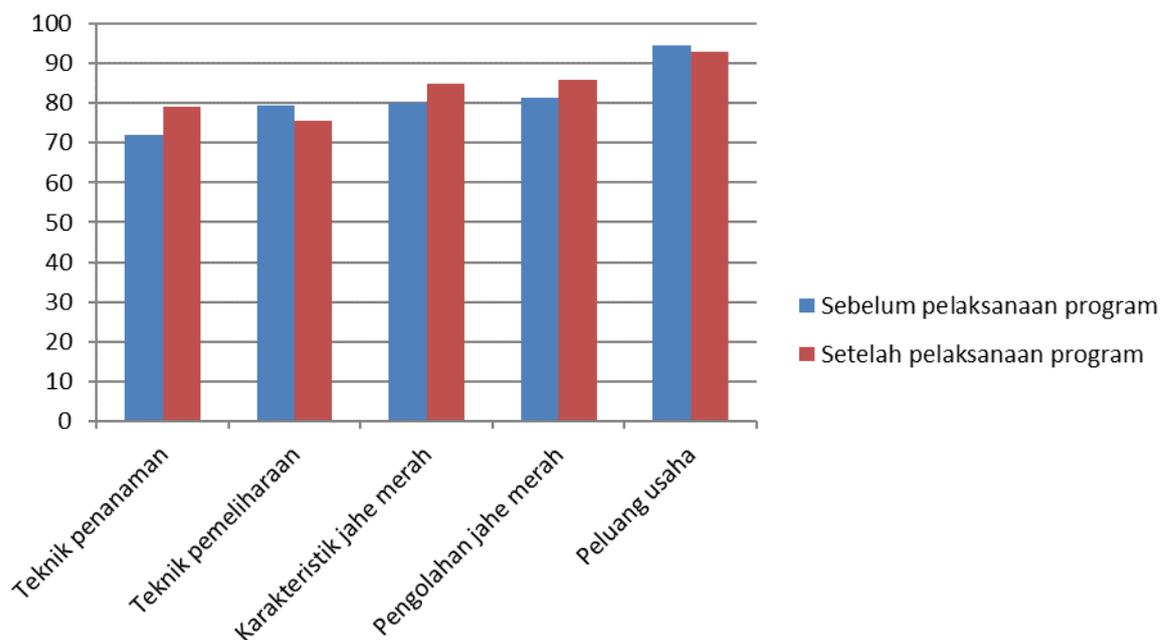
Tabel 1. Rerata hasil pengetahuan agrikultur masyarakat sebelum dan sesudah pelaksanaan program

	Rerata	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
sebelum pelatihan	73.4896	24	7.58985	1.54927
setelah pelatihan	76.2500	24	8.12605	1.65872

Tabel 2. Hasil Uji t pengetahuan agrikultur masyarakat sebelum dan sesudah pelaksanaan program

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				lower				upper
sebelum pelatihan - setelah pelatihan	-2.76042	10.47758	2.13873	7.18471	1.66388	-1.291	23	.210

Hasil uji beda menunjukkan nilai t hitung sebesar -1.291 dan nilai sign sebesar 0,210. Nilai t hitung lebih besar dari t tabel (-1,663) dan signifikansi lebih besar dari 0,05 maka disimpulkan bahwa tidak ada beda pengetahuan agrikultur masyarakat sebelum dan sesudah pelaksanaan program meskipun ada peningkatan pengetahuan yang relatif kecil. Penjelasan lebih lanjut dari berbagai indikator pengetahuan agrikultur yang telah terukur dapat dilihat di Gambar 1 berikut.

**Gambar 1. Skor pengetahuan agrikultur masyarakat per-indikator**

Dari berbagai indikator pengetahuan agrikultur masyarakat, pengetahuan terkait penanaman jahe merah mengalami peningkatan dari kegiatan sebelum program sebesar 75% menjadi 79% setelah program berlangsung. Begitupula dengan pengetahuan tentang karakteristik jahe merah juga mengalami peningkatan dari 80% menjadi 85%. Sedangkan pengetahuan tentang pengolahan pasca panen jahe merah mengalami peningkatan dari 81,5% menjadi 86%. Berdasarkan hasil tersebut, tidak semua indikator dapat mengalami peningkatan setelah pelaksanaan program. Selain itu,

peningkatan pengetahuan masyarakat terkait dengan agrikultur juga tidak terlalu besar. Namun, skor pengetahuan agrikultur masyarakat tergolong tinggi, dibandingkan dengan pengetahuan agrikultur petani tradisional yang pada umumnya hanya berkisar pada 50% (Bheemudada, 2016). Hal ini tetap mampu membekali masyarakat dalam melaksanakan proses budidaya jahe merah dengan tepat. Pengembangan pengetahuan masyarakat terkait kompetensi dibidang agrikultur secara tidak langsung dapat mempengaruhi keberhasilan masyarakat dalam pelaksanaan budidaya jahe merah. David (2011) menyatakan bahwa pengembangan pengetahuan petani dapat mempengaruhi praktik manajemennya selama melaksanakan aktivitas pertanian. Untuk itu memang para petani seharusnya mendapatkan berbagai pelatihan dan pembekalan tentang bagaimana praktik budidaya yang tepat. Sehingga dapat diperoleh manfaat baik dari sikap, cara kerja, serta hasil dari kegiatan pertanian itu sendiri (Mondal, 2014).

Hasil Budidaya Jahe Merah

Tahapan sosialisasi dan workshop yang telah dilaksanakan oleh masyarakat selanjutnya diteruskan kedalam pelaksanaan budidaya jahe merah berbasis protray dari tahap pembibitan hingga tahap penanaman di lahan masyarakat. Pada tahap pembibitan, masyarakat telah melakukan sesuai dengan mekanisme pembibitan yang telah disosialisasikan. Hasil dari proses pembibitan menunjukkan bahwa dari potongan rimpang jahe merah yang telah ditanam di protray memberikan hasil yang beragam. Sebanyak 10% potongan rimpang jahe yang ditanam tidak menunjukkan adanya pertumbuhan tunas. Kondisi ini disebabkan karena ada beberapa potongan rimpang yang tidak memunculkan tunas. Sedangkan 90% lainnya menunjukkan pertumbuhan, namun dengan kondisi yang beragam. Ada yang menunjukkan pertumbuhan dengan panjang bibit mencapai 17 cm dengan rata-rata 3-4 helai daun pada tiap bibitnya dan akar yang tumbuh sempurna seukuran media protray setelah 30 hari pembibitan. Untuk bibit lainnya tumbuh dengan panjang sekitar 5 cm tanpa adanya helai daun. Proses dan hasil dari tahap pembibitan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. (a) Proses pembibitan jahe merah pada protray; (b) Hasil pertumbuhan rimpang jahe merah setelah 30 hari.

Hasil dari penanaman bibit di dalam protray dengan kondisi yang optimal selanjutnya dipindahkan kedalam polibag untuk proses pemeliharaan. Pemindehan di polibag dilakukan untuk memperluas area pertumbuhan akar dan batang bibit jahe merah. Pada umumnya setelah dua bulan didalam protray, akar jahe merah akan tumbuh memenuhi protray sehingga harus dipindahkan agar akar dapat kembali tumbuh dengan optimal, begitupula dengan batang dan daun. Proses pemeliharaan didalam polibag umumnya berlangsung selama dua bulan sebelum dapat dipindahkan langsung ke lahan. Proses pemeliharaan bibit dalam polibag dapat dilihat pada gambar 2. Untuk proses penanaman di lahan pada umumnya sama dengan teknik budidaya yang lainnya, namun ada beberapa hal penting yang harus dilakukan untuk menjaga dan meningkatkan pertumbuhan dari jahe merah. Pertama ialah pengairan, proses penanaman jahe merah dilakukan pada saat musim penghujan dengan intensitas hujan yang tinggi atau dilakukan irigasi pada area yang memiliki curah hujan rendah dengan distribusi yang tidak merata. Jahe merah membutuhkan 1300-1500 mm

air selama proses penanaman. kedua ialah pembumbunan, dimana dilakukan proses pergantian media tanam untuk mencegah pertumbuhan yang tidak stabil pada rimpang dan menyediakan volum tanah yang cukup untuk perkembangan rimpang. Proses ini dilakukan pada hari ke 45 dan ke 90 setelah proses penanaman awal dan setelah pemberian pupuk. Selain itu juga perlu dilakukan penyiangan dan pemeliharaan dari gulma dan penyakit tanaman lainnya. Hasil penanaman jahe merah di lahan akan mencapai masa panen selama kurang lebih 9 hingga 12 bulan. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Ilyas (2016) yang menemukan bahwa jumlah daun, tinggi batang dan diameter rimpang mencapai nilai terbesar mulai pada umur 8 bulan setelah penanaman. Oleh karena itu diharapkan pada umur 9 bulan sudah mulai dapat dilakukan penanaman dengan hasil yang melimpah. Kegiatan penanaman jahe merah di lahan dapat dilihat pada gambar3.



Gambar 2. Hasil pemeliharaan jahe merah di polybag



Gambar 3. Proses penanaman jahe merah di lahan

KESIMPULAN

Hasil dari pelaksanaan program menunjukkan bahwa masyarakat telah menerapkan budidaya jahe merah berbasis protrain dengan tepat dan hasil yang baik di masing tahapan budidaya. masyarakat juga mengalami peningkatan pengetahuan dan keterampilan budidaya jahe merah yang dilihat dari adanya peningkatan skor pengetahuan agrikultur sebesar 3% dari setelah pelaksanaan program.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahret, M., Steinberg, C. 2008. *Spice Up Your Summer Greenhouse with Ginger*. Tomatero Publication Inc.
- Baldwin, K.R. 2006. *Crop Rotations on Organic Farms*. Centres of Environmental farming System. www.cefs.ncsu.edu (diakses tanggal 20 April 2017).
- Bheemudada, A.B., Natikar, K.V. 2016. A Study on Knowledge Level of Farmer about The Ginger Cultivation Practises and Constrains in Adoption of Improved Practices. *J. Farm Sci.* 29(1): 133-134.
- BPS. 2014. Kecamatan Mijen dalam Angka. Badan Pusat Statistik Kota Semarang.
- BPS. 2015. Kecamatan Mijen dalam Angka. Badan Pusat Statistik Kota Semarang.
- David, S., Asamoah, C. 2011. Farmer Knowledge as Early Indicator of IPM Adoption: A Case Study from Cocoa Farmer Field School in Ghana. *Journal of Sustainable Development in Africa*. 13 (4): 213-224.
- ICAR. 2015. *Ginger*. Indian Institute of Spices Research. Kozhikode. Kerala
- Ilyas, S., Palupi, E.R., Susila, A.D. 2016. Growth, Yield, and Quality of Ginger from Produced through Early Senescence. *International Journal of Applied Science and Technology*. 6 (1): 21-28.
- Inden, H., Asahira, T. and Hirano, A. 1988. Micropropagation of ginger. *Acta Hort.* 230:177-184
- Geta, E., Kifle, A. 2011. Production, Processing, and Marketing of Ginger in Southern Ethiopia. *Journal of Horticulture and Forestry*. 3 (7): 207-213.
- Mondal, S., Haitk, T., Simarak, S. 2014. Farmer's Knowledge, Attitude, and Practise toward Organic Vegetables Cultivation in Northeast Thailand. *Kasetsatr, J. (Soc, Sci)*. (35): 158-166
- Prasath, D., Kandiannan, K., Srinivasan, V., Anandaraj, M. 2016. *Improved Propagation Techniques in Ginger and Black Pepper*. Spice India.
- Rahman, H., Kishore, K., Denzongpa, R. 2009. Traditional Practices of Ginger Cultivation in Northeast India. *Indian Journal of Traditional Knowledge*. 8 (1): 23-28.
- Setyaningrum, H.S., Saparinto, C. 2015. *Jahe*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Stirling, A.M. 2002. *Erwinia chrysanthemi*, the cause of soft rot in ginger (*Zingiber officinale*) in Australia. *Australasian Plant Pathology*. 31(4):419-420.
- Supriyanti, H. 2015. *Untung Besar Budidaya Jahe Merah*. Yogyakarta: Penerbit Araska.